



(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

(12) **Offenlegungsschrift**
 (10) **DE 197 09 052 A 1**

(51) Int. Cl. 6:

G 11 B 7/26**DE 197 09 052 A 1**

(21) Aktenzeichen: 197 09 052.4
 (22) Anmeldetag: 6. 3. 97
 (43) Offenlegungstag: 10. 9. 98

(71) Anmelder:

Spies, Klaus, Prof. Dr.-Ing. Dr.h.c., 52076 Aachen, DE; Maveg GmbH, 45549 Sprockhövel, DE

(74) Vertreter:

Bockermann & Ksoll, Patentanwälte, 44791 Bochum

(72) Erfinder:

Spies, Klaus, Prof. Dr.-Ing., 52076 Aachen, DE; Bürkle, Wolfgang, 45549 Sprockhövel, DE; Rohde, Gustav, 45527 Hattingen, DE

(56) Entgegenhaltungen:

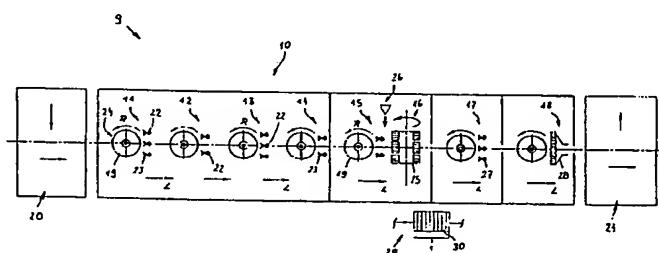
DE 35 11 711 A1
US 51 67 721 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Abtragen einer am Kunststoffkörper einer digitalen Speicherplatte haftenden Beschichtung

(55) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Abtrag einer am Kunststoffkörper einer digitalen Speicherplatte (19) haftenden Beschichtung mittels auf die Speicherplatte (19) gerichteter Hochdruckwasserstrahlen (23). Kernpunkt der Erfindung bildet die Maßnahme, daß die Speicherplatte (19) und die Hochdruckwasserstrahlen (23) beim Entschichten zueinander relativ bewegt werden. In einem Behandlungsstrang (10) sind fünf Düsenstationen (11-15) sowie eine Bürststation (16), eine Spülstation (17) und eine Trockenstation (18) im Abstand hintereinander angeordnet. Die auf drehbar gelagerten Aufnahmetellern (24) gehaltenen Speicherplatten (19) werden in Längsrichtung entlang der Düsen (22) der Düsenstationen (11-15) bewegt. Zusätzlich zu dieser longitudinalen Bewegung werden die Aufnahmeteller (24) und mit ihnen die Speicherplatten (19) in eine schnelle Rotation versetzt. Hierdurch kommt es zu einer Überlagerung der longitudinalen und der rotierenden Bewegung. Die Erfindung gewährleistet einen vollständigen rückstandsfreien Abtrag einer Beschichtung in sehr kurzer Zeit, ohne daß der Kunststoffkörper der Speicherplatte (19) beschädigt wird.

**DE 197 09 052 A 1**

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einerseits ein Verfahren und andererseits eine Vorrichtung zum Abtragen einer am Kunststoffkörper einer digitalen Speicherplatte haftenden Beschichtung gemäß den Merkmalen in den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 8.

Digitale Speicherplatten sind heute weit verbreitet als Ton- und Informationsträger, insbesondere als Audio-CD (Compact Disk), als Festspicherplatte CD-ROM (Compact Disk – Read Only Memory) oder als CD-R (Compact Disk – Recordable).

Bei solchen Speicherplatten handelt es sich um metallisierte Kunststoffscheiben. Wegen der hohen Anforderungen an die Formbeständigkeit der Speicherplatten werden bei der Herstellung hochwertige Kunststoffe, insbesondere Polykarbonat, verarbeitet.

Eine Audio-CD besteht im wesentlichen aus einem spritzguß- und drucktechnisch hergestellten Kunststoffkörper, welcher schon alle Informationen enthält. Damit der Laser eines CD-Abspielgeräts diese Informationen lesen kann, muß die Informationsseite noch mit einer reflektierenden Metallschicht, in der Regel aus Aluminium, versehen sein. Anschließend wird die CD mit einem UV-Klarlack versiegelt.

Für die Reflexionsschicht einer CD-ROM bzw. CD-R wird fast überwiegend ein dünner Goldbelag, teilweise auch Silberschichten benutzt. Hierauf werden unterschiedliche Schutzlacke aufgetragen, welche die Disk wirksam gegen Beschädigungen von der sehr empfindlichen Labelseite schützen.

Der wesentliche Unterschied zur Audio-CD besteht in einer Fotolackschicht zwischen Polykarbonatscheibe und Reflexionsschicht, in die digitalisierte Daten beim Schreiben hineinbelichtet werden.

Beim Schreiben der Speicherplatte wird die relativ transparente Farbschicht punktuell kurzzeitig erhitzt und eine chemische Reaktion erzeugt, welche die Lichtdurchlässigkeit des Farbstoffs verändert, wodurch eine Lesemarkierung entsteht.

Die Ausschußrate bei der Herstellung von Speicherplatten ist relativ hoch. Weiterhin fallen große Mengen von alten uninteressant gewordenen Speicherplatten an, insbesondere CD-ROM's, da derartige Speicherplatte wegen der Schnelllebigkeit der abgespeicherten Informationen teilweise schnell an Aktualität verlieren.

Zur Verminderung der Abfallmenge und aus Kostengründen ist man daher bestrebt, das Polykarbonat in hochreiner Form zurückzugewinnen. Des Weiteren ist eine Wiedergewinnung der Beschichtungsstoffe sinnvoll. Dies gilt insbesondere für den Farbstoff der Fotolackschicht, da dieser einen hohen Wert hat.

Aus ökologischen Gesichtspunkten ist eine Verwertung ohne Verbundtrennung unsinnig, da sich aus einem Gemisch nur minderwertige Produkte herstellen lassen.

Es sind daher bereits unterschiedliche chemische und mechanische Methoden zum Abtragen der Beschichtung von Speicherplatten vorgeschlagen worden.

Durch die DE 41 23 199 A1 beispielsweise zählt es zum Stand der Technik, eine Speicherplatte mit einem Schälmesser zu bearbeiten und die Beschichtung vom Kunststoffkörper mechanisch zu entfernen. Die Speicherplatten lassen sich beim Entschichten jedoch nur schwer handhaben. Ferner wird in der Regel auch noch ein Teil des Polykarbonats mit abgetragen. Ein selektiver schichtweiser Abtrag der Beschichtung ist nicht möglich.

Grundsätzlich ist es auch bekannt, Hochdruckwasserstrahlen zum Entschichten der Speicherplatte einzusetzen,

insbesondere unter Zusatz von Abrasivstoffen. Dieses Verfahren konnte jedoch bislang technisch nicht erfolgreich realisiert werden.

Der Erfindung liegt daher ausgehend vom Stand der Technik die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes rationelles Verfahren zum Abtragen der Beschichtung einer Speicherplatte aufzuzeigen und eine hinsichtlich Ausführung und Anwendung hochleistungsfähige Vorrichtung zu schaffen.

Die Lösung des verfahrensmäßigen Teils dieser Aufgabe besteht nach der Erfindung in den im Kennzeichen des Anspruchs 1 aufgeführten Maßnahmen. Die Lösung des gegenständlichen Teils der Aufgabe ist in den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 8 zu sehen.

Kernpunkt der Erfindung bildet die Maßnahme, daß die Speicherplatten und die Hochdruckwasserstrahlen beim Entschichten zueinander relativ bewegt werden.

Auf diese Weise wird ein vollständiger rückstandsfreier Abtrag der Beschichtung ohne Verschnüierung oder gar Beschädigung des Kunststoffkörpers gewährleistet. Wesentlich ist, daß der Abtrag in sehr kurzer Zeit erfolgt.

Damit wird ein effektives und preisgünstiges Verfahren geschaffen, welches eine vollständige Entschichtung einer Speicherplatte in weniger als einer Sekunde erlaubt.

Durch eine verfahrensgerechte Abstimmung der Betriebsparameter, insbesondere von Bewegungsgeschwindigkeiten, Düsenform, Düsendurchmesser, Düsenabstand und Aufstrefwinkel der Hochdruckwasserstrahlen, ist auch ein selektiver Abtrag einzelner Schichten der Beschichtung möglich. Dies ist besonders im Zusammenhang mit der Wiedergewinnung des für die Fotolackschicht verwendeten Farbstoffs von Bedeutung.

Nach den Merkmalen des Anspruchs 2 kann die Speicherplatte longitudinal, transversal oder rotierend relativ zu den Hochdruckwasserstrahlen bewegt werden. Als besonders vorteilhaft ist eine Überlagerung von rotierender und longitudinaler Bewegung oder zweier Rotationsbewegungen anzusehen.

Grundsätzlich ist es auch möglich, die Hochdruckwasserstrahlen entsprechend zu bewegen, wie dies in Anspruch 3 charakterisiert ist.

Gemäß den Merkmalen des Anspruchs 4 ist eine Speicherplatte auf einer Aufnahme befestigt und wird an den Hochdruckwasserstrahlen vorbei bewegt.

Nach der Hochdruckwasserbehandlung kann die Speicherplatte durch eine Bürste nachgereinigt werden (Anspruch 5).

Ferner kann zum Lösen etwaiger auf der Plattenoberfläche verbliebener Beläge oder der Fotolackschicht ein Lösungsmittel aufgebracht werden (Anspruch 6). Das Lösungsmittel kann hierbei durch eine der vorgenannten Bürsten aufgebracht werden.

Das für das Abtragen der Beschichtung benutzte Wasser wird nach den Merkmalen des Anspruchs 7 in einem Kreislaufsystem geführt und aufbereitet. In den Kreislauf sind ein oder mehrere Filter integriert, mit denen die einzelnen gelösten Bestandteile der Beschichtung gesondert zurückgewonnen werden können.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung ist gegenständlich in den Merkmalen des Anspruchs 8 charakterisiert. Wichtig ist, daß die Speicherplatte an einer Aufnahme gehalten relativ zu den Düsen bewegbar ist.

Die Aufnahme kann unterschiedlich ausgebildet sein. Sie muß eine Speicherplatte bei ihrer Bewegung und der Behandlung zuverlässig halten. Technisch praktikabel ist eine sauggreiferartige Ausbildung.

Als für die Praxis besonders gut geeignet ist eine Aufnahme mit einem Aufnahmeteller anzusehen, an dem die Speicherplatten fixiert werden können.

Der Betriebsdruck des Hochdruckwassers liegt oberhalb von 1000 bar, vorzugsweise bei etwa 1500 bar. Zur Erzeugung der erforderlichen Betriebsdrücke wird ein Druckübersetzer oder eine Pumpe eingesetzt. Des Weiteren wird mit sehr kleinen Düsendurchmessern gearbeitet. Praktische Versuche haben ergeben, daß Düsendurchmesser kleiner als 0,1 mm zu einem besonders guten Abtrag beitragen.

Durch die mechanische Kraft des Hochdruckwassers wird die Beschichtung der Speicherplatten abgetragen. Hierbei gewährleistet die Relativbewegung zwischen Speicherplatte und Hochdruckwasserstrahlen, daß die Beschichtung vollständig abgetragen wird und die Speicherplatten nicht durch die Hochdruckwasserstrahlen zerschnitten werden.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform des allgemeinen Erfindungsgedankens ist darin zu sehen, daß eine oder mehrere Hochdruckwasserdüsen mit Strahlrichtung auf die Speicherplatten fest angeordnet sind und daß die Speicherplatten auf Aufnahmetellern drehbar gelagert schnell rotierend an den Düsen vorbei bewegt werden. Hierdurch können eine lineare und eine rotierende Relativbewegung von Speicherplatte und Hochdruckwasserstrahlen überlagert werden.

Gemäß den Merkmalen des Anspruchs 9 sind jeweils mehrere Düsen aufweisende Düsenstationen im Abstand hintereinander angeordnet. Auf diese Weise wird ein Behandlungsstrang gebildet für eine kontinuierliche Bearbeitung der Speicherplatten.

Die Aufnahmen für die Speicherplatten sind nach Anspruch 10 vorzugsweise drehbar gelagert. Hierdurch können die Speicherplatten auf den Aufnahmen beim Durchlauf durch eine erfundengemäße Vorrichtung rotierend bewegt werden.

Grundsätzlich ist es denkbar, daß auch mehrere Speicherplatten auf einer Aufnahme befestigt werden können.

Auch wenn es selbstverständlich möglich ist, eine insbesondere tellerartige Aufnahme horizontal anzurufen, wird es nach den Merkmalen des Anspruchs 11 als vorteilhaft angesehen, daß sich die Drehachse einer Aufnahme parallel oder im Winkel zur Horizontalen erstreckt. Hierdurch ist eine schräge bzw. vertikale Anordnung eines Aufnahmetellers möglich. Auf diese Weise kann das aufgebrachte Wasser zusammen mit abgetragenen Bestandteilen der Beschichtungen nach unten ablaufen und der Weiterbehandlung zugeführt werden.

Zur Festlegung einer Speicherplatte auf einer Aufnahme ist diese nach den Merkmalen des Anspruchs 12 mit einer Spanneinrichtung versehen. Diese kann pneumatisch oder hydraulisch wirkend arbeiten.

Eine andere Ausführungsform der Spanneinrichtung ist in den Merkmalen von Anspruch 13 zu sehen. Danach besitzt die Spanneinrichtung Fliehkraftsegmente, welche an der Öffnung in der Mitte einer Speicherplatte angreifen.

Zur Festlegung wird eine Speicherplatte auf einem Teller der Aufnahme gebracht. Dies geschieht durch an sich bekannte Beschriftungseinrichtungen. Mit der einsetzenden Drehbewegung der Aufnahme bewegen sich die Fliehkraftsegmente nach außen, wobei eine Speicherplatte durch geeignete Haltenasen der Fliehkraftsegmente festgespannt wird.

Zur Gewährleistung eines kontinuierlichen Durchlaufs der Speicherplatten sind die Aufnahmen gemäß den Merkmalen des Anspruchs 14 einem endlos geführten Transportmittel zugeordnet. Auf diese Weise werden die Speicherplatten durch die Vorrichtung bewegt und behandelt. Die Aufgabe und Abnahme der Speicherplatten auf bzw. von den Aufnahmen erfolgt mit bekannten Beschriftungs- und Entnahmeeinrichtungen.

Als Transportmittel können mechanische Antriebe mit

oder ohne Zugmittel, beispielsweise ein Riemen, ein Kettenantrieb oder Rollentrieb, eingesetzt werden.

Eine andere maschinentechnisch vorteilhafte Lösung ist in Anspruch 15 charakterisiert. Danach ist vorgesehen, daß mehrere Aufnahmen auf einer drehbaren Transportscheibe angeordnet sind.

Zweckmäßigerverweise sind die Aufnahmen drehbar auf der Transportscheibe gelagert.

Die Aufnahmen können an einer Aufgabestation kontinuierlich mit Speicherplatten beschickt werden. Bei der Drehung der Transportscheibe werden die Speicherplatten rotierend an Hochdruckwasserdüsen vorbei geführt. Die entschichteten Polykarbonatscheiben werden anschließend an einer Auswurfstation entnommen.

Diese Ausführungsform ist insbesondere hinsichtlich ihres Bauvolumens vorteilhaft. Wichtig ist auch, daß eine gute Trennung der Anlage in einen Trockenbereich für die Antriebe und Lagerungen und einen Naßbereich für die Behandlung mit Hochdruckwasserstrahlen erfolgen kann.

Um einen vollständigen Abtrag der Beschichtung zu gewährleisten, ist nach den Merkmalen des Anspruchs 16 vorgesehen, daß Hochdruckwasserdüsen sowohl auf die freie Flachseite der Speicherplatten als auch auf den äußeren und ggf. auch den inneren Rand einer Speicherplatte gerichtet sind.

Grundsätzlich können auch die Achsen der Hochdruckwasserdüsen in unterschiedlichen Winkeln zueinander angeordnet sein (Anspruch 17).

Wie bereits erwähnt, können die Speicherplatten zur Nachreinigung zusätzlich abgebürstet werden. Hierzu ist den Düsenstationen nach den Merkmalen des Anspruchs 18 mindestens eine Bürststation nachgeschaltet, welche eine oder mehrere Bürsten aufnimmt.

Anschließend können die Speicherplatten noch gewaschen werden. Dies geschieht in einer Spülstation (Anspruch 19), in der die Speicherplatten vorzugsweise schwammartig abgebraust werden.

Zur Trocknung der Speicherplatten kann ferner eine Trockenstation nachgeschaltet sein, wie dies Anspruch 20 vorsieht. Hier werden die Speicherplatten durch Strahlung und/oder Konvektion getrocknet. Zweckmäßigerverweise erfolgt die Trocknung mittels Warmluft.

In einer Weiterbildung der erfundengemäßen Vorrichtung ist nach den Merkmalen des Anspruchs 21 vorgesehen, daß in den Behandlungsstrang eine Aufgabeeinheit für Lösungsmittel auf die Speicherplatten integriert ist. Hierdurch können etwaige auf der Plattenoberfläche verbliebene Beläge entfernt werden.

Besonders vorteilhaft ist so auch ein selektiver Abtrag der Fotolackschicht und eine Wiedergewinnung des sehr teuren Farbstoffs möglich. Hierbei erfolgt zunächst ein Abtrag der übrigen Lack- und Metallschichten mittels Hochdruckwasserstrahlen. Anschließend wird die Fotolackschicht mit einem Lösungsmittel entfernt. Das Lösungsmittel zusammen mit dem Farbstoff wird separat abgezogen und einer Wiederaufbereitung zugeführt.

Als Lösungsmittel kommt vorzugsweise Alkohol, insbesondere Methyl- oder Äthylalkohol, zum Einsatz.

Nach den Merkmalen des Anspruchs 22 ist der unter dem Einfluß der Hochdruckwasserstrahlen stehende Behandlungsbereich gegenüber dem Bereich der Lagerungen und Antriebsmittel flüssigkeitsdicht abgeschottet. Hierdurch erfolgt eine Trennung der Anlage in einen Naß- und einen Trockenbereich. Auf diese Weise können Antriebsteile und Lagerungen vor Feuchtigkeit geschützt werden.

Vorteilhafterweise erfolgt die Abschottung durch eine im Prozeß mit umlaufende Trennwand.

Eine erfundengemäße Vorrichtung ist universell und

sehr flexibel verwendbar. Es können Speicherplatten unterschiedlichen Aufbaus und Durchmessers rückstandslos entschichtet werden. Die Vorrichtung erlaubt die Wiedergewinnung des Polykarbonats in hochreiner Form. Darüberhinaus ist es möglich, den Farbstoff der Fotolackschicht und/oder wertvolle Metallbeschichtungen, wie beispielsweise Gold oder Silber, wiederzugewinnen.

Es können wahlweise Audio-CD's oder CD-ROM's bzw. CD-R's bearbeitet werden. Hierzu sind ggf. nur geringe Umbauarbeiten erforderlich, um beispielsweise eine Aufgabeinheit für Lösungsmittel zuzuschalten.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Hälfte einer digitalen Speicherplatte;

Fig. 2 in der Seitenansicht eine technisch generalisierte Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 3 ebenfalls in der Seitenansicht vier Arbeitsstationen aus der Vorrichtung gemäß **Fig. 2**;

Fig. 4 eine Draufsicht auf die Darstellung der **Fig. 3** gemäß dem Pfeil A;

Fig. 5 im vertikalen Querschnitt eine Aufnahme für eine Speicherplatte;

Fig. 6 einen Ausschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels;

Fig. 7 eine Spanneinrichtung einer Aufnahme in der Frontalansicht;

Fig. 8 die Darstellung der **Fig. 7** in der Draufsicht;

Fig. 9 eine Ansicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel und

Fig. 10 einen vertikalen Querschnitt durch die Darstellung der **Fig. 9** entlang der Linie A-B.

Fig. 1 verdeutlicht den Aufbau einer digitalen Speicherplatte 1 in Form einer Audio-CD, von der hier eine Hälfte dargestellt ist.

Die Speicherplatte 1 umfaßt einen transparenten Kunststoffkörper 2 aus Polykarbonat mit einer Beschichtung 3. Die Beschichtung 3 besteht aus einer auf dem Kunststoffkörper 2 haftenden metallischen Reflexionsschicht 4, beispielsweise aus Gold, Silber oder Aluminium, sowie einer Schutzlackschicht 5 aus einem Polymer und einem Fotoaufdruck 6 für das Label.

In einer an die Reflexionsschicht 4 angrenzenden Zone ist eine Informationsträgerfläche 7 vorgesehen. In der Mitte weist die Speicherplatte 1 eine zentrale Öffnung 8 auf.

Zur Wiedergewinnung des für den Kunststoffkörper 2 verwendeten Polykarbonats in reiner Form muß die Beschichtung 3 von der Speicherplatte 1 abgetragen werden.

Die Entschichtung erfolgt in einer Anlage 9, wie sie anhand der schematischen Darstellung der **Fig. 2** erläutert ist.

In der Anlage 9 ist ein Behandlungsstrang 10 gebildet aus fünf Düsenstationen 11-15 sowie einer Bürststation 16, einer Spülstation 17 und einer Trockenstation 18, welche im Abstand hintereinander angeordnet sind.

Zur Beschickung der Anlage 9 mit Speicherplatten 19 und zur Entnahme der von ihrer Beschichtung befreiten Speicherplatten 19 dienen übliche automatisch arbeitende Beschickungs- und Entnahmestationen 20, 21, welche hier nur andeutungsweise dargestellt sind.

Die **Fig. 3** und **4** zeigen eine Seitenansicht und eine Draufsicht auf die Düsenstation 15, die Bürststation 16, die Spülstation 17 und die Trockenstation 18 der **Fig. 2**.

Die Düsenstationen 11-15 sind jeweils mit einer oder mehreren feststehenden Düsen 22 ausgestattet. Über die Düsen 22 werden die Speicherplatten 19 mit Hochdruckwasserstrahlen 23 bearbeitet.

Grundsätzlich ist es aber auch möglich, daß die Hoch-

druckwasserdüsen 22 gegenüber dem nicht dargestellten Maschinenrahmen beweglich angeordnet werden können, wobei entsprechend den Erfordernissen des Abtragsvorgangs sowohl die Bewegungsrichtung und die Bewegungsgeschwindigkeit der Hochdruckwasserdüsen 22 als auch der Auftreffwinkel auf die Speicherplatten 19 unterschiedlich gewählt werden können.

Die aufdrehbar gelagerten Aufnahmen 24 gehaltenen Speicherplatten 19 werden im Behandlungsstrang 10 in der durch die Pfeile L gekennzeichneten Richtung bewegt. Zusätzlich zu dieser longitudinalen Bewegung L werden die Aufnahmen 24 und mit ihnen die Speicherplatten 19 in Rotation (Pfeil R) versetzt. Hierdurch kommt es zu einer Überlagerung der longitudinalen Bewegung L und der Rotationsbewegung R.

Beim Transport der schnell rotierenden Speicherplatten 19 werden aus den Düsen 22 die Hochdruckwasserstrahlen 23 auf die einzelnen Bereiche einer Speicherplatte 19 gerichtet. Infolge der sehr energiereichen eng gebündelten Hochdruckwasserstrahlen 23 wird die Beschichtung der Speicherplatten 19 abgetragen, wobei durch die Relativbewegung zwischen den Speicherplatten 19 und den Hochdruckwasserstrahlen 23 eine Beschädigung oder gar Zerstörung des Kunststoffkörpers der Speicherplatten 19 vermieden wird.

Ein vollkommener Abtrag der Beschichtung wird durch die fünf Düsenstationen 11-15 des Behandlungsstrangs 10 gewährleistet.

Im Anschluß an die Düsenstationen 11-15 ist die mit einer rotierenden Bürste 25 ausgestattete Bürststation 16 vorgesehen.

Die Integration einer Bürststation 16 ist empfehlenswert, da Speicherplatten verschiedenartig aufgebaut sein können und die Beschichtungen bzw. einzelne Schichten in unterschiedlicher Stärke auf den Kunststoffkörpern anhaften.

Bei Audio-CD's dient die Bürststation 16 dazu, nach der Bearbeitung in den Düsenstationen 11-15 auf der Oberfläche der Speicherplatten 19 noch anhaftende Restpartikel zu entfernen.

Beim Abtragen der Beschichtung von CD-ROM's bzw. CD-R's werden die Düsenstationen 11-15 dazu benutzt, den Gold- bzw. Silberbelag zu entfernen, während die Bürststation dazu dient, eine Fotolackschicht zu entfernen. Hierzu wird beim Bürsten zweckmäßigerverweise ein Lösungsmittel über eine in der **Fig. 2** angedeutete Aufgabeinheit 26 zugegeben.

Nach dem Bürsten werden die Speicherplatten 19 in der Spülstation 17 gewaschen und anschließend in der Trockenstation 18 mittels Warnluft getrocknet, bevor sie über die Entnahmestation 21 die Anlage 9 verlassen. Mit 27 sind Spülwasserdüsen und mit 28 eine Warnluftdüse bezeichnet.

In der **Fig. 2** ist ferner ein Kreislaufsystem 29 mit integrierten Filtern 30 angedeutet für die Führung und Aufbereitung des bei der Bearbeitung der Speicherplatten 19 benötigten Wassers.

In den **Fig. 3** und **4** ist ein umlaufendes endloses Transportmittel 31, mit dem die Aufnahmen 24 bewegt werden, schematisch in gestrichelter Linienführung angedeutet.

Ferner erkennt man in der **Fig. 4** eine Trennwand 32, welche die Anlage 9 in einen Naßbereich 33 und einen Trockenbereich 34 trennt. Im Naßbereich 33 erfolgt die Behandlung der Speicherplatten 19, wohingegen im Trockenbereich 34 das Transportmittel 31 sowie Wellen 35, Lagerungen 36 und alle weiteren Antriebselemente angeordnet sind.

Aus der **Fig. 5** geht eine Aufnahme 37 mit einem drehbar gelagerten Aufnahmeteller 38 hervor, dessen Drehachse 39 sich parallel zur Horizontalen erstreckt. Die Welle 40 der Aufnahme 37 ist durch eine Trennwand 41 hindurchgeführt.

Durch eine Labyrinthdichtung 42 ist die im Trockenbereich 43 liegende Lagerung 44 gegenüber dem Naßbereich 45 abgeschottet.

Frontseitig erkennt man eine am Aufnahmeteller 38 durch eine Spanneinrichtung 46 gehaltene Speicherplatte 47.

Zur Bearbeitung der freien Flachseite 48 der Speicherplatte 47 mit Hochdruckwasserstrahlen 49 sind Düsen 50 vorgesehen, von denen hier nur eine dargestellt ist. Durch den Pfeil P1 ist angedeutet, daß auch eine bewegbare Anordnung von Düsen 50 möglich ist.

Zur Säuberung der Speicherplatte 47 am äußeren Rand 51 ist eine zusätzliche Düse 52 vorgesehen, deren Hochdruckwasserstrahl 53 entsprechend der Dicke der Speicherplatte 47 wesentlich gebündelter ist als ein Hochdruckwasserstrahl 49 einer Düse 50.

Mit D1 und D2 sind die Achsen der Düsen 50 bzw. 52 bezeichnet. Diese stehen im dargestellten Ausführungsbeispiel rechtwinklig zueinander. Grundsätzlich können die Achsen D1, D2 und auch die Achsen einzelner Düsen 50 in unterschiedlichen Winkeln zueinander angeordnet sein.

Bei der Bearbeitung der Speicherplatte 47 rotiert der Aufnahmeteller 38, wobei die Drehbewegung R durch einen hier nicht dargestellten Antrieb erzeugt wird. Gleichzeitig wird die Speicherplatte 47 mit dem Aufnahmeteller 38 an den Düsen 50 und 52 longitudinal vorbei bewegt.

Das Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 6 zeigt eine Aufnahme 54 mit einem feststehenden Aufnahmeteller 55.

Um die gesamte Oberfläche 56 einer Speicherplatte 57 von ihrer Beschichtung befreien zu können, sind Düsen 58 auf einer Düsenleiste 59 angeordnet. Zweckmäßigerweise sind in einer Anlage mehrere solcher Düsenleisten 59 vorgesehen, wo bei die einzelnen Düsen 58 von Düsenleiste zu Düsenleiste versetzt angeordnet sind.

Durch eine Spritzwand 60 erfolgt eine Aufteilung in einen Naßbereich 61 und in einen Trockenbereich 62. Das Hindurchtreten von Feuchtigkeit wird durch eine Dichtung 63 verhindert. Ferner sind Ablaufrinnen 64 für Spritzwasser vorgesehen.

Die Aufnahme 54 ist zusammen mit weiteren hier nicht dargestellten Aufnahmen einem endlos geführten Transportmittel 65 in Form eines Kettentriebs zugeordnet. Auf diese Weise können die Aufnahmen 54 durch einen unlaufenden Kettenstrang 66, welcher von Kettensternen 67 angetrieben wird, an den Düsenleisten 59 vorbei bewegt werden.

Mit 68 ist in der Fig. 6 eine Gleitschiene und mit 69 der Lagerbock für eine Antriebswelle 70 der Kettensterne 67 bezeichnet.

Anhand der Fig. 7 und 8 ist eine Spanneinrichtung 71 einer Aufnahme 72 näher erläutert.

Eine Speicherplatte 73 wird durch eine hier nicht dargestellte Beschickungseinrichtung auf den Aufnahmeteller 74 der Aufnahme 72 gedrückt, wo sie zunächst für kurze Zeit durch Adhäsionskräfte haften bleibt. Die Adhäsionskräfte können dadurch verstärkt werden, daß der Aufnahmeteller 74 mit Wasser besprührt wird.

Die Spanneinrichtung 71 verfügt über Fliehkraftsegmente 75, welche im Aufnahmeteller 74 gleitbeweglich gelagert sind. Durch die Drehbewegung des Aufnahmetellers 74 werden die Fliehkraftsegmente 75, wie durch die Pfeile P2 angedeutet, nach außen bewegt, wobei nach außen gerichtete Nasen 76 der Fliehkraftsegmente 75 an der zentralen Öffnung 77 der Speicherplatte 73 angreifen. Auf diese Weise wird die Speicherplatte 73 unter dem Einfluß der Fliehkraft auf dem Aufnahmeteller 74 gespannt.

Damit ist eine einwandfreie Lagefixierung der Speicherplatte 73 sowohl bei der Behandlung durch die auftreffenden Hochdruckwasserstrahlen als auch in einer nachgeschalteten Bürststation gewährleistet.

Zur Abnahme der Speicherplatte 73 wird der Aufnahmeteller 74 abgebremst. Die Fliehkraftsegmente 75 bewegen sich dann wieder nach innen und die Speicherplatte 73 kann entnommen werden. Die Rückstellung der Fliehkraftsegmente 75 wird dabei durch einen am Außenumfang angebrachten O-Ring 78 unterstützt. Selbstverständlich ist hier auch der Einsatz von federbetätigten Rückstellelementen denkbar.

Aus den Fig. 9 und 10 geht ein Ausführungsbeispiel einer erfundsgemäßen Vorrichtung hervor, bei der mehrere Aufnahmen 79 auf einer drehbar ausgeführten Transportscheibe 80 angeordnet sind. Die Aufnahmen 79 liegen dabei mit ihren ebenfalls drehbar ausgeführten Aufnahmetellern 81 auf einem um die Drehachse 82 der Transportscheibe 80 konzentrisch liegenden Kreis TK.

Über eine durch den Pfeil PZ gekennzeichnete Aufgabestation werden den Aufnahmen 79 Speicherplatten 83 zugeführt. Bei der Drehung der Transportscheibe 80 werden die Speicherplatten 83 rotierend an Hochdruckwasserdüsen 84, 85 vorbei geführt. Die Drehbewegung der Transportscheibe 80 ist durch den Pfeil R1 und die Drehbewegung der Aufnahme 79 durch die Pfeile R2 gekennzeichnet.

In einer ersten Düsenstation 86 wird durch die Düsen 84 die freie Fläche 87 und durch die Düsen 85 der äußere Rand 25 88 einer Speicherplatte 83 bearbeitet.

Mit der weiteren Drehung der Transportscheibe 80 wird eine Speicherplatte 83 dann zunächst durch eine weitere Düsenstation 89 geführt, bevor sie in einer Bürststation 90 durch eine rotierende Bürste 91 nachgereinigt wird.

Anschließend werden die Speicherplatten 83 in einer Spülstation 92 abgebraust und in einer Trockenstation 93 getrocknet, bevor sie an der durch den Pfeil PA gekennzeichneten Stelle ausgeworfen werden.

Die drehbare Transportscheibe 80 schottet den unter dem Einfluß der Hochdruckwasserstrahlen 94, 95 stehenden Behandlungsbereich 96 gegenüber dem Bereich 97 der Lagerungen 98 und Antriebsmittel für die Aufnahmen 79 und die Transportscheiben 80 flüssigkeitsdicht ab. Der Übertritt von Feuchtigkeit wird durch Dichtungen 99 verhindert.

Wie aus der Fig. 10 zu erkennen ist, ist die Drehachse 82 und mit ihr die Drehachsen 100 der Aufnahmen 79 zur Horizontalen in einem Winkel α angeordnet. Diese Schrägstellung der Aufnahmen 79 verbessert die Haftung der Speicherplatten 83 an den Aufnahmetellern 81. Ferner ist ein guter Abfluß mit anschließender Sammlung des mit der abgetragenen Beschichtung vermischten Wassers gewährleistet.

Beim Abtrag einer Beschichtung von den Speicherplatten 83 werden diese schnell rotierend an den Hochdruckwasserstrahlen 94, 95 vorbei bewegt. Infolge der Relativbewegung 50 ist die Einwirkzeit der Hochdruckwasserstrahlen 94, 95 auf die einzelnen Bereiche einer Speicherplatte 83 kurz. Demzufolge können sehr energiereiche eng gebündelte Hochdruckwasserstrahlen 94, 95 zum Abtragen der Beschichtung einer Speicherplatte 83 benutzt werden, ohne daß der Kunststoffkörper einer Speicherplatte 83 beschädigt oder gar zerstört wird.

Bezugszeichenliste

- 60 1 Speicherplatte
- 2 Kunststoffkörper
- 3 Beschichtung
- 4 Reflexionsschicht
- 5 Schutzlackschicht
- 6 Fotoaufdruck
- 7 Informationsträgerfläche
- 8 Öffnung
- 9 Anlage

10 Behandlungsstrang
 11 Düsenstation
 12 Düsenstation
 13 Düsenstation
 14 Düsenstation
 15 Düsenstation
 16 Bürststation
 17 Spülstation
 18 Trockenstation
 19 Speicherplatte
 20 Beschickungsstation
 21 Entnahmestation
 22 Düse
 23 Hochdruckwasserstrahl
 24 Aufnahme
 25 Bürste
 26 Aufgabecinheit für Lösungsmittel
 27 Spülwasserdüse
 28 Warmluftdüse
 29 Kreislaufsystem
 30 Filter
 31 Transportmittel
 32 Trennwand
 33 Naßbereich
 34 Trockenbereich
 35 Achse
 36 Lager
 37 Aufnahme
 38 Aufnahmeteller
 39 Drehachse
 40 Welle
 41 Trennwand
 42 Labyrinthdichtung
 43 Trockenbereich
 44 Lagerung
 45 Naßbereich
 46 Spanneinrichtung
 47 Speicherplatte
 48 Flachseite v. 35
 49 Hochdruckwasserstrahl
 50 Düse
 51 äußerer Rand v. 43
 52 Düse
 53 Hochdruckwasserstrahl
 54 Aufnahme
 55 Aufnahmeteller
 56 Oberfläche v. 55
 57 Speicherplatte
 58 Düse
 59 Düsenleiste
 60 Spritzwand
 61 Naßbereich
 62 Trockenbereich
 63 Dichtung
 64 Ablaufrinne
 65 Transportmittel
 66 Kettenstrang
 67 Kettenstern
 68 Gleitschiene
 69 Lagerbock
 70 Antriebswelle
 71 Spanneinrichtung
 72 Aufnahme
 73 Speicherplatte
 74 Aufnahmeteller
 75 Fliehkraftsegmente
 76 Nase
 77 Öffnung

78 O-Ring
 79 Aufnahme
 80 Transportscheibe
 81 Aufnahmeteller
 82 Drehachse
 83 Speicherplatte
 84 Düse
 85 Düse
 86 Düsenstation
 87 Fläche v. 83
 88 Rand v. 83
 89 Düsenstation
 90 Bürststation
 91 Bürste
 92 Spülstation
 93 Trockenstation
 94 Hochdruckwasserstrahl
 95 Hochdruckwasserstrahl
 96 Behandlungsbereich
 97 Trockenbereich
 98 Lagerung
 99 Dichtung
 100 Drehachse
 L longitudale Bewegung
 R Rotationsbewegung
 R1 Rotationsbewegung
 R2 Rotationsbewegung
 P1 Pfeil
 P2 Pfeil
 D1 Düsenachse
 D2 Düsenachse
 TK Teilkreis
 PZ Aufgabe
 PA Auswurf
 α Winkel

Patentansprüche

1. Verfahren zum Abtragen einer am Kunststoffkörper (2) einer digitalen Speicherplatte (1, 19, 47, 57, 73, 83) haftenden Beschichtung (3) mittels auf die Speicherplatte (1, 19, 47, 57, 73, 83) gerichteter Hochdruckwasserstrahlen (23, 49, 53, 94, 95), dadurch gekennzeichnet, daß die Speicherplatte (1, 19, 47, 57, 73, 83) und die Hochdruckwasserstrahlen (23, 49, 53, 94, 95) zueinander relativ bewegt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Speicherplatte (1, 19, 4, 57, 73, 83) longitudinal und/oder transversal und/oder rotierend relativ zu den Hochdruckwasserstrahlen (23, 49, 53, 94, 95) bewegt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hochdruckwasserstrahlen (23, 47, 53, 94, 95) longitudinal und/oder transversal und/oder rotierend relativ zu der Speicherplatte bewegt werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Speicherplatte (19, 47, 57, 73, 83) auf einer Aufnahme (24, 37, 54, 72, 79) befestigt an den Hochdruckwasserstrahlen (23, 49, 53, 94, 95) vorbei bewegt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Speicherplatte (19, 83) durch eine Bürste (25, 91) nachgereinigt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Speicherplatte (19) durch ein Lösungsmittel nachgereinigt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das mit der Beschichtung

(3) vermischt Wasser in einem Kreislaufsystem (29) mit integrierten Filtern (30) unter Abscheidung von gelösten Bestandteilen der Beschichtung (3) aufbereitet wird.

8. Vorrichtung zum Abtragen einer am Kunststoffkörper (2) einer digitalen Speicherplatte (1, 19, 47, 57, 73, 83) haftenden Beschichtung (3) mittels aus Düsen (22, 50, 52, 58, 84, 85) auf die Speicherplatte (1, 19, 47, 57, 73, 83) gerichteter Hochdruckwasserstrahlen (23, 49, 53, 94, 95), dadurch gekennzeichnet, daß die Speicherplatte (1, 19, 47, 57, 73, 83) an einer Aufnahme (24, 37, 54, 72, 79) gehalten relativ zu den Düsen (22, 50, 52, 58, 84, 85) bewegbar ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Düsen (22, 84, 85) aufweisende Düsenstationen (11–15, 86, 89) im Abstand hintereinander in einem Behandlungsstrang (10) integriert sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahme (24, 37, 72, 79) drehbar gelagert ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehachse (39, 100) der Aufnahme (37, 79) sich parallel oder im Winkel (α) zur Horizontalen erstreckt.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahme (37, 72) eine Spanneinrichtung (46, 71) zur Festlegung mindestens einer Speicherplatte (47, 73) aufweist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Spanneinrichtung (71) an einer zentralen Öffnung (77) der Speicherplatte (73) angreifende Fliehkräftesegmente (75) besitzt.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahme (24, 37, 54, 72) zusammen mit wenigstens einer weiteren Aufnahme (24, 37, 54, 72) einem endlos geführten Transportmittel (31, 65) zugeordnet ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Aufnahmen (79) auf einem um eine Drehachse (82) einer Transportscheibe (80) konzentrisch liegenden Teilkreis (TK) angeordnet sind.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß Düsen (50, 52, 84, 85) auf die freie Flachseite (48, 87) und/oder den äußeren Rand (51, 88) und/oder den inneren Rand der Speicherplatte (43, 83) gerichtet sind.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen (D1, D2) der Düsen (50, 52) in unterschiedlichen Winkeln zueinander angeordnet sind.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß den Düsenstationen (11–15, 86, 89) eine Bürststation (16, 90) nachgeschaltet ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß den Düsenstationen (11–15, 86, 89) eine Spülstation (17, 92) nachgeschaltet ist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß den Düsenstationen (11–15, 86, 89) eine Trockenstation (18, 93) nachgeschaltet ist.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß in den Behandlungsstrang (10) eine Aufgabeeinheit (26) für Lösungsmittel auf die Speicherplatten (19) integriert ist.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 21,

dadurch gekennzeichnet, daß der unter dem Einfluß der Hochdruckwasserstrahlen (23, 49, 53, 94, 95) stehende Behandlungsbereich (33, 45, 61, 96) gegenüber dem Bereich (34, 43, 62, 97) der Lagerungen (36, 44, 69, 98) und Antriebsmittel (31, 65) der Aufnahmen (24, 37, 54, 72, 79) flüssigkeitsdicht abgeschottet ist.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

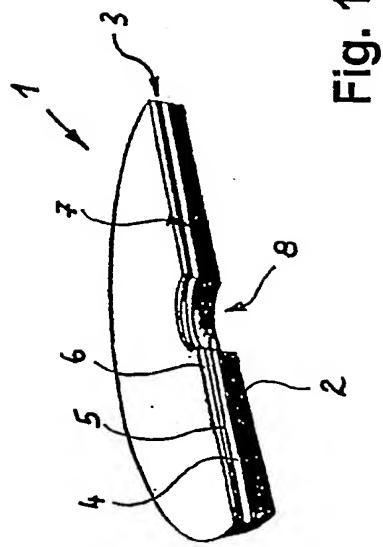


Fig. 1

10
9 →

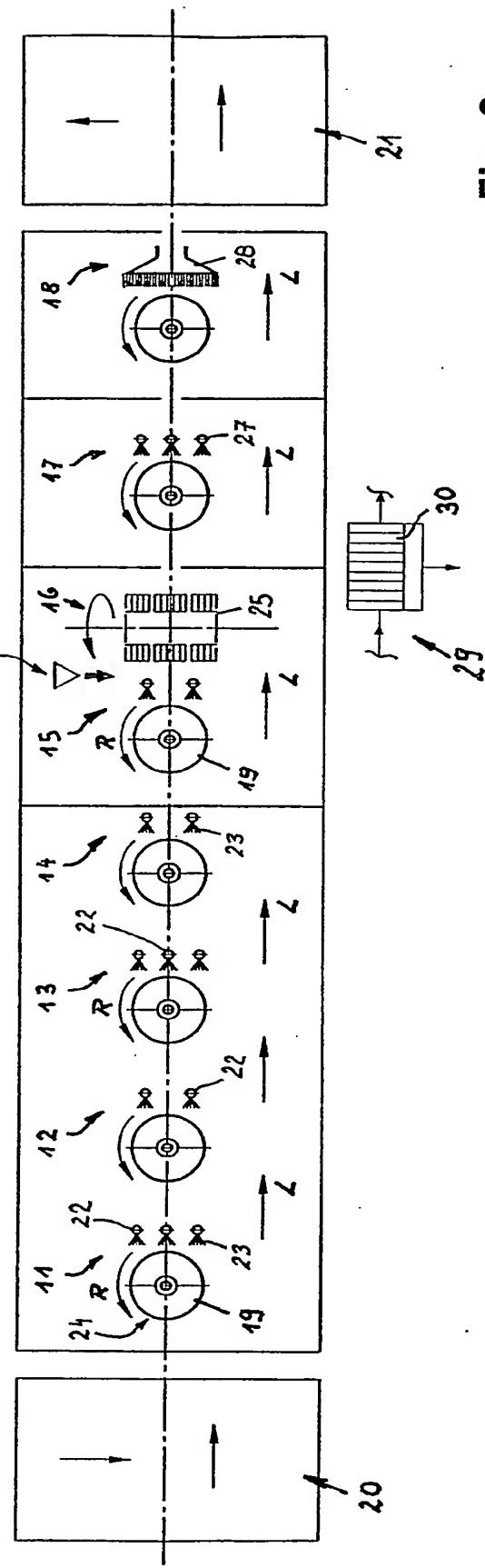


Fig. 2

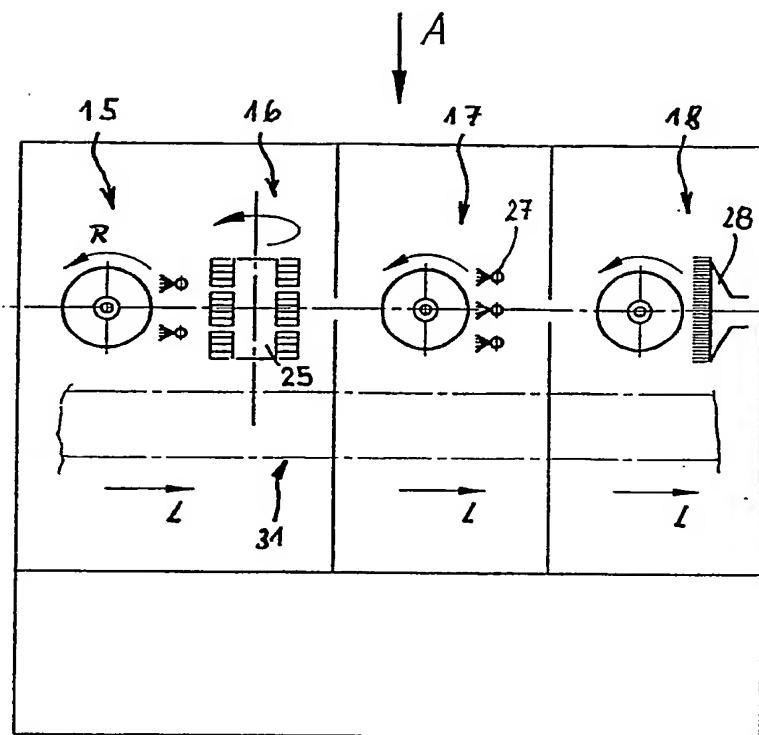


Fig. 3

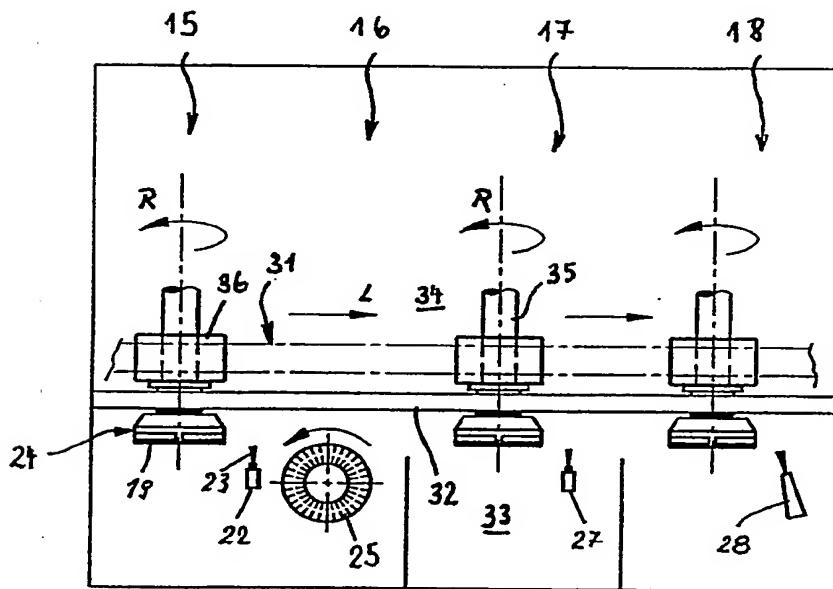


Fig. 4

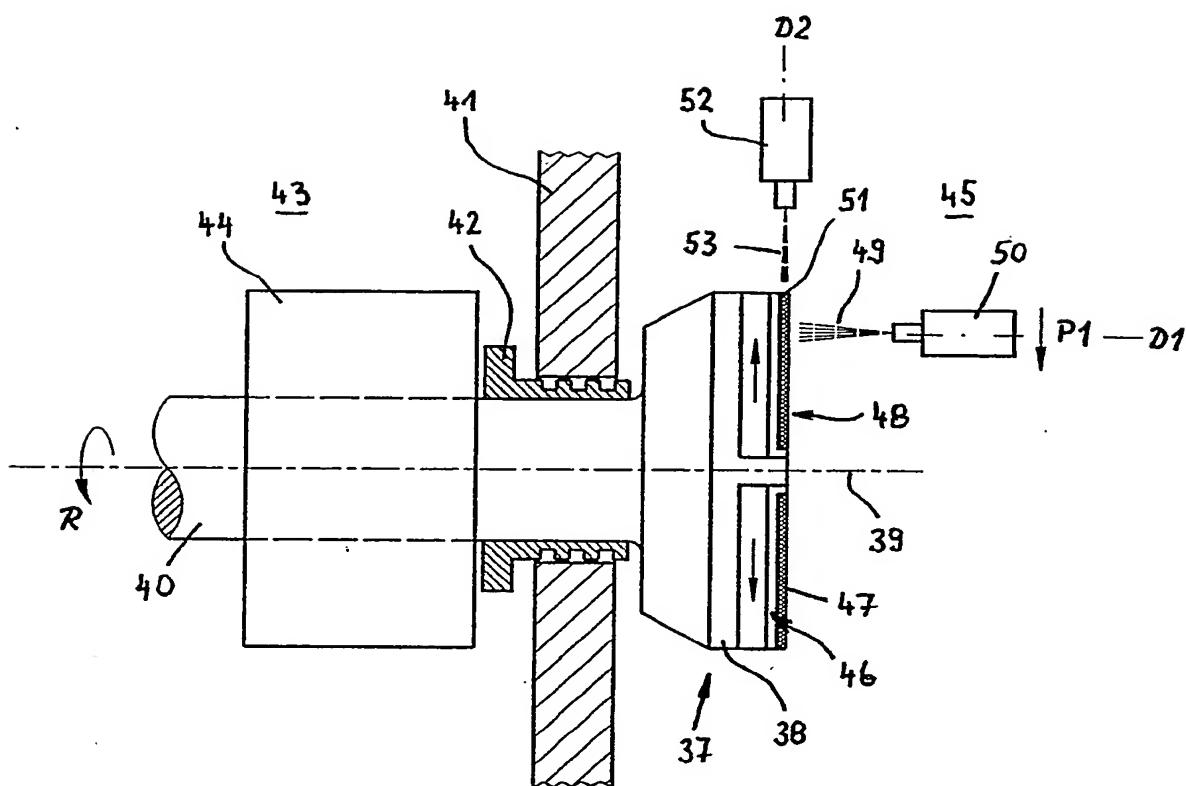


Fig. 5

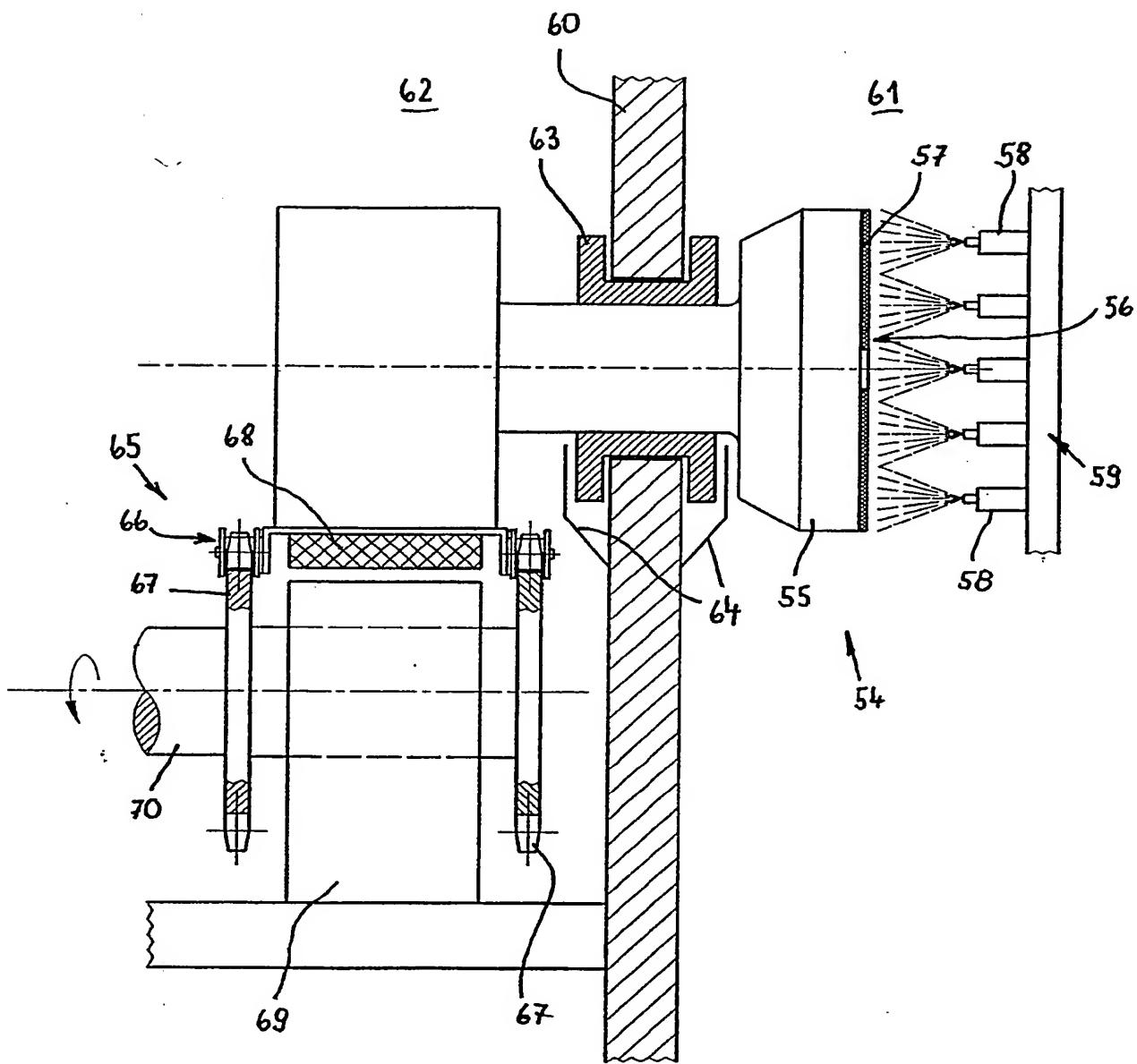


Fig. 6

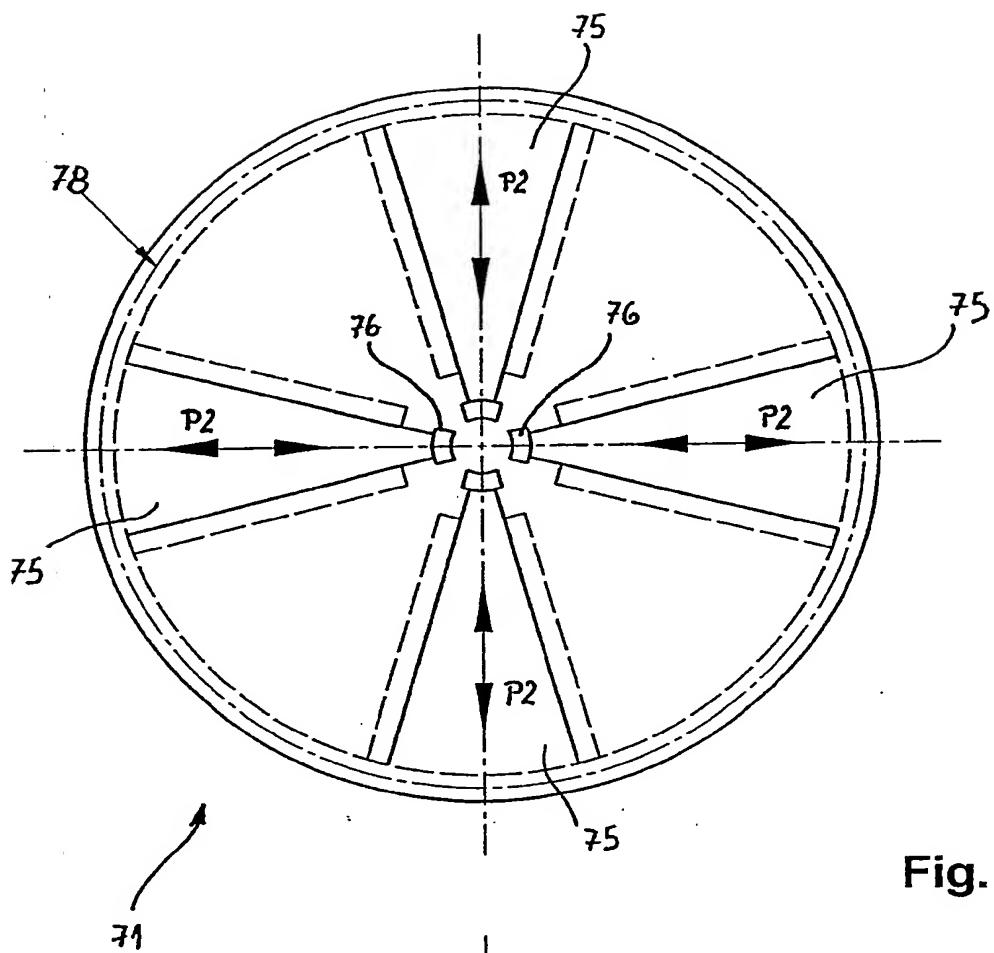


Fig. 7

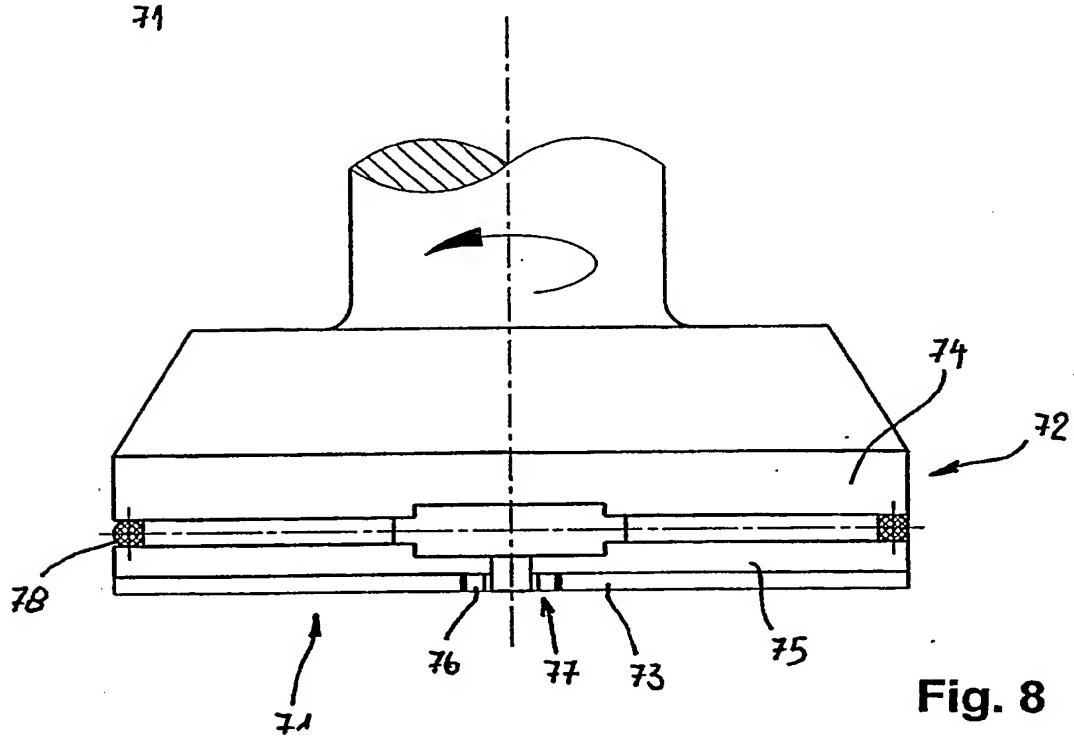


Fig. 8

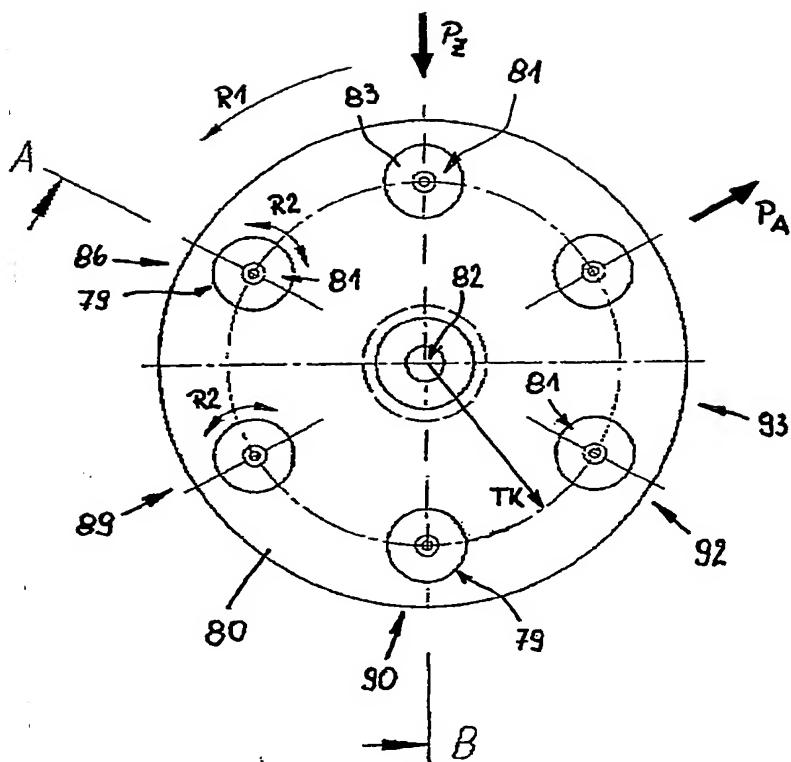


Fig. 9

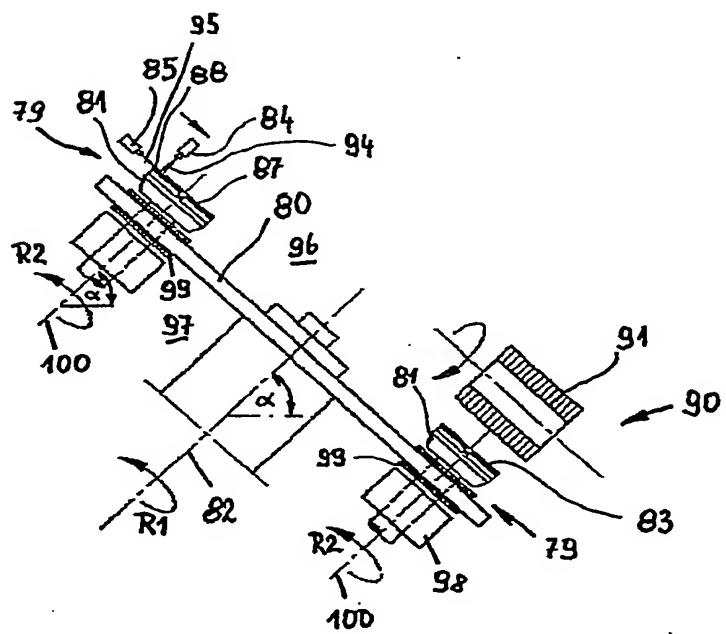


Fig. 10



(12) **Offenlegungsschrift**
(10) **DE 197 03 104 A 1**

(51) Int. Cl.⁶:
B 03 B 9/06
B 29 B 17/02
G 11 B 7/26
// B09B 5/00

(21) Aktenzeichen: 197 03 104.8
(22) Anmeldetag: 29. 1. 97
(43) Offenlegungstag: 30. 7. 98

(71) Anmelder:
Schlutius, Walter, 83607 Holzkirchen, DE

(72) Erfinder:
gleich Anmelder
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE	195 48 213 A1
DE	195 39 699 A1
DE	44 03 173 A1
DE	43 40 595 A1
DE	42 05 390 A1
DE	41 23 199 A1
DE	35 11 711 A1
US	55 00 072
US	51 67 721
WO	94 06 608 A1
WO	93 16 855 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- (54) Verfahren und Vorrichtungen zum Recyceln von Datenträgerplatten
(57) Um Datenträgerplatten aus Polycarbonat zu recyceln muß die Oberfläche aus Aluminium und Lack vom Polycarbonat getrennt werden. Dies ist mechanisch, thermisch oder mit Hochdruck möglich. Die momentanen chemischen Verfahren sind stark umweltbelastend und aufwendig. Das erfindungsgemäße Verfahren ist daher umweltschonender und preisgünstiger durchführbar.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Trennen von Polycarbonat und Reststoffen welche bei der Produktion von Datenträgerplatten verwendet werden.

Unter einer Datenträgerplatte werden CD-ROMs, Audio-CDs oder andere Platten verstanden welche Information in digitaler oder anderer Form, veränderbar oder unveränderbar abspeichern.

Derartige Datenträgerplatten bestehen aus einem Verbund von verschiedenen Materialien welche es gilt durch die Erfindung zu trennen.

Bei den Materialien handelt es sich im wesentlichen um Polycarbonat welches einen sehr hohen Recyclingwert besitzt, Aluminium, welches ebenfalls einen hohen materiellen Wert hat und Lacken, welche als Abfallstoffe nicht mehr nützbar sind.

Momentan werden Datenträgerplatten überhaupt nicht oder auf chemischem Weg recycelt. Dabei werden die Datenträgerplatten in einem Lösungsmittel aufgelöst, die Aluminium und Lackanteile von dem gelösten Polycarbonat getrennt und die Lösung anschließend wieder eingedampft um das Polycarbonat zu erhalten. Dieses Verfahren ist aufwendig und umweltbelastend.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der Eingangs beschriebenen Art zu entwickeln, welches eine umweltschonende Methode ist, wobei möglichst wenig Wertstoff, in diesem Fall Polycarbonat, verloren geht und welches noch dazu kostengünstig ist.

Hierbei werden die Reststoffe auf mechanischem oder thermischen Wege vom Polycarbonat getrennt.

Das von Reststoffen befreite Polycarbonat ist ein sehr hochwertiger Recyclingstoff welcher absolut sortenrein ist.

Die angesprochenen Verfahren sind mit bekannten technischen Mitteln preisgünstig realisierbar.

Vorteilhaft ist es, wenn bei dem erfindungsgemäßen Verfahren der Anteil des Nutzmaterials, in diesem Fall Polycarbonat, möglichst wenig Volumenverlust erleidet, wenn der Reststoff von ihm getrennt wird.

Der Reststoff welcher aus Aluminium und Lack besteht kann in einer Schmelze geschmolzen werden und das Aluminium ist wieder verwertbar.

Werden sogenannte CD-Rs, beschreibbare Datenträgerplatten, in den vorher beschriebenen Verfahren recycelt, dann bestehen die Reststoffe zum großen Teil aus Gold, welches einen sehr hohen Wert besitzt.

Wie beschrieben ist ein besonderer Augenmerk auf die hohe Ausbeute des Nutzmaterials zu legen. Im Folgenden sind die gewichteten Vorteile der einzelnen Ansprüche dargelegt.

Die Dicken der Datenträgerplatten können von Hersteller zu Hersteller unterschiedlich sein. Im Bereich der Produktionstoleranzen ist dies zulässig. Es ist also notwendig, um eine möglichst hohe Ausbeute des Nutzmateriale zu erzielen, wirklich nur die Restmaterialien abzutrennen. Dazu ist eine konstante Dickenmessung der Datenträgerplatten notwendig und die zum Abtrennen verwendeten Mechaniken müssen konstant nachgeregelt werden.

Die mechanische Trennung mittels fräsen, schleifen, polieren, Span abheben, etc. Ist mit gängigen Maschinen realisierbar. Bei diesem Verfahren ist der Verlust von Polycarbonat sehr hoch, da eine schnelle Einstellung der Fräser auf Grund der hohen Trägheit nicht oder nur sehr langsam durchführbar ist. Dies reduziert den Durchsatz und die Verarbeitungsgeschwindigkeit, als Vorteil sind hier die geringeren Investitionskosten zu sehen.

Die thermische Trennung mittels Energiestrahlen hat hier

Vorteile. Die Regelung von Energiestrahlen ist sehr einfach durch bekannte Methoden lösbar. Diese Regelungen können nahezu trägeheitslos erfolgen. Jedoch wird auch bei diesem Verfahren noch ein geringer Teil des Nutzmaterials mit abgetrennt.

Die Trennung mittels Teilchenstrahl hat die meisten Vorteile. Eine Regelung ist bei der Wahl von geeigneten Strahl-Partikeln nicht nötig. Wird Gas oder Flüssigkeit verwendet und die Energie richtig bemessen, so wird das Aluminium mit den Lacken vom Polycarbonat abgelöst, ohne daß eine Regelung nötig ist und ohne daß Polycarbonat verloren geht.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 Eine CD in Vergrößerung im Querschnitt mit der Bezeichnung der einzelnen Materialschichten.

Fig. 2 Eine CD nach teilweiser Bearbeitung durch das Verfahren nach Anspruch 2.

Fig. 3 Eine CD nach teilweiser Bearbeitung durch das Verfahren nach Anspruch 3.

Fig. 4 Eine CD nach teilweiser Bearbeitung durch das Verfahren nach Anspruch 4.

Die in **Fig. 2** gezeigte Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einer Transportvorrichtung 1 welche die Datenträgerplatte 2 unter dem rotierenden Teil 3 vorbei bewegt. Das rotierende Teil ist in diesem Beispiel ein Fräser, welcher die Reststoffe (siehe **Fig. 1, 2 + 3**) vom restlichen Polycarbonatteil (siehe **Fig. 1, 1**) der Datenträgerplatte 2 abschabt. Wie bereits angesprochen, kann der Fräser unter Einsatz einer speziellen Mechanik in der Höhe nachgeregelt werden um produktionsabhängige Dicke-toleranzen der Datenträgerplatten 2 auszugleichen, um dadurch einen möglichst geringen Verlust an Polycarbonat (siehe **Fig. 1, 1**) zu erzielen.

Die in **Fig. 3** gezeigte Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einer Transportvorrichtung 1 welche die Datenträgerplatte 2 unter dem Energiestrahl 3 vorbei bewegt. Der Energiestrahl ist in diesem Beispiel ein hoch energetischer Laserstrahl 3 welcher parallel zur Datenträgerplatte 2 angebracht ist. Der hoch energetische Laserstrahl verdampft die Reststoffe (**Fig. 1, 2 + 3**) und lässt das Polycarbonat (**Fig. 1, 1**) zurück. Der Laserstrahl 3 kann über eine Spiegelmechanik an die produktionsabhängigen Dicke-toleranzen einfach angepasst werden, damit wird eine möglichst hohe Ausbeute des Polycarbonats erreicht.

Die in **Fig. 4** gezeigte Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einer Transportvorrichtung 1 welche die Datenträgerplatte 2 unter dem Gas- oder Flüssigkeits-Hochdruckstrahl vorbei bewegt. Der Hochdruckstrahl trennt die Reststoffe (**Fig. 1, 2 + 3**) von dem Polycarbonat (**Fig. 1, 1**). Eine Regelung des Hochdruckstrahls wie vor beschrieben ist hier kaum notwendig.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Trennen von Polycarbonat und Reststoffen welche zur Herstellung von Datenträgerplatten notwendig sind.

2. Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Trennung der Reststoffe vom Polycarbonat durch eine mechanische Beeinflussung der Stoffe erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennung der Reststoffe vom Polycarbonat durch eine thermische Beeinflussung mittels eines Energiestrahls erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennung der Reststoffe vom Polycarbonat durch Gas- oder Flüssigkeits-Hochdruck getrennt wer-

den.

5. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Polycarbonatanteil und die Reststoffe einer Datenträgerplatte, durch ein rotierendes, oder schwingendes Teil getrennt werden. 5
6. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Teil parallel zur Datenträgerplatte angebracht ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Teil senkrecht zur Datenträgerplatte 10 angebracht ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Teil unter einem definierten Winkel zur Datenträgerplatte steht.
9. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekenn- 15 zeichnet, daß das Teil aus Metall besteht.
10. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Teil aus Kunststoff besteht.
11. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekenn- 20 zeichnet, daß das Teil aus Keramik besteht.
12. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekenn- zeichnet, daß das Teil aus einem anderen, als unter Punkt 8 – 10 beschriebenem, Material besteht.
13. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekenn- 25 zeichnet, daß das Teil auf der Seite der Datenträgerplatte angreift, auf der sich die Reststoffe befinden.
14. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekenn- zeichnet, daß sämtliche Reststoffe aber möglichst wenig Polycarbonatanteil vom restlichen Polycarbonat 30 getrennt werden.
15. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekenn- zeichnet, daß zur Trennung des Polycarbonat-Teils und der Reststoffe einer Datenträgerplatte, ein Energienstrahl verwendet wird.
16. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekenn- 35 zeichnet, daß der Energiestrahl ein Laserstrahl ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekenn- zeichnet, daß der Energiestrahl ein Plasmaplasmastrahl ist.
18. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekenn- 40 zeichnet, daß der Energiestrahl ein Partikelstrahl ist.
19. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekenn- zeichnet, daß der Energiestrahl parallel zur Datenträgerplatte angebracht ist.
20. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekenn- 45 zeichnet, daß der Energiestrahl senkrecht zur Datenträgerplatte angebracht ist.
21. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekenn- zeichnet, daß der Energiestrahl in einem definierten Winkel auf die Datenträgerplatte trifft.
22. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekenn- 50 zeichnet, daß der Energiestrahl auf die Seite der Datenträgerplatte trifft, auf der sich die Reststoffe befinden.
23. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekenn- zeichnet, daß der Energiestrahl sämtliche Reststoffe aber möglichst wenig Polycarbonatanteil vom restlichen Polycarbonat trennt. 55
24. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekenn- zeichnet, daß zur Trennung des Polycarbonat-Teils und der Reststoffe einer Datenträgerplatte, ein Teilchenstrahl verwendet wird. 60
25. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekenn- zeichnet, daß der Teilchenstrahl ein Gas ist.
26. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekenn- zeichnet, daß der Teilchenstrahl eine Flüssigkeit ist.
27. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekenn- 65 zeichnet, daß der Teilchenstrahl aus Feststoffpartikeln besteht.
28. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekenn-

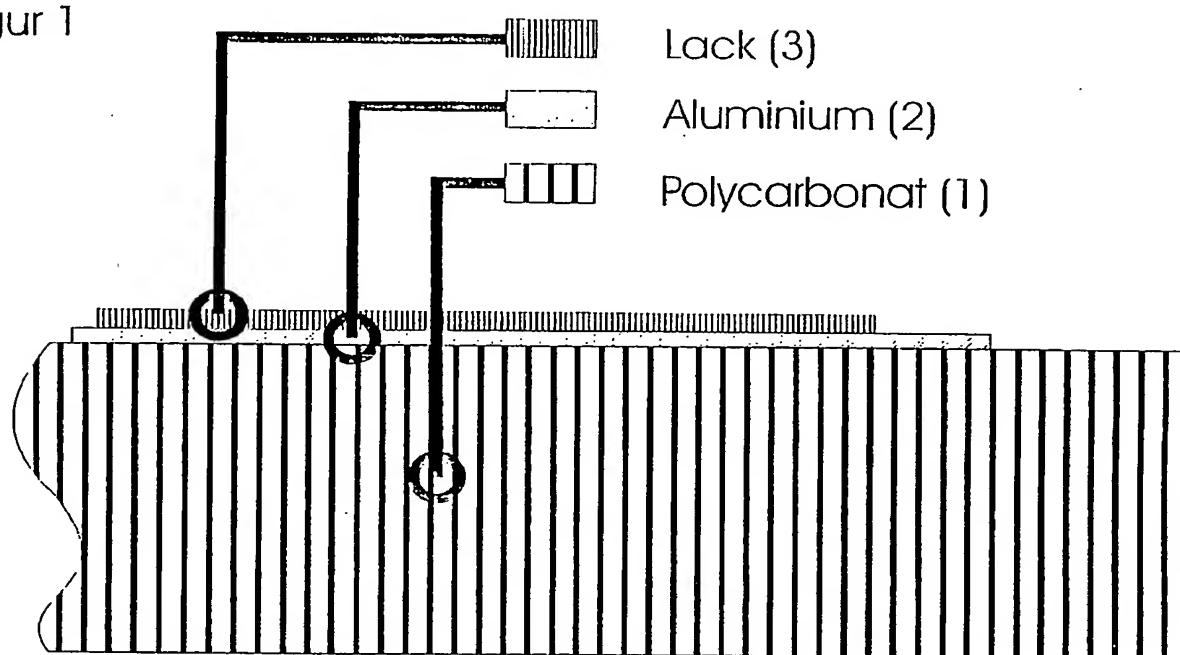
zeichnet, daß der Teilchenstrahl aus anderen Partikeln besteht.

29. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Teilchenstrahl parallel zur Datenträgerplatte angebracht ist.
30. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Teilchenstrahl senkrecht zur Datenträgerplatte angebracht ist.
31. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Teilchenstrahl in einem definierten Winkel auf die Datenträgerplatte trifft.
32. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Teilchenstrahl auf die Seite der Datenträgerplatte trifft, auf der sich die Reststoffe befinden.

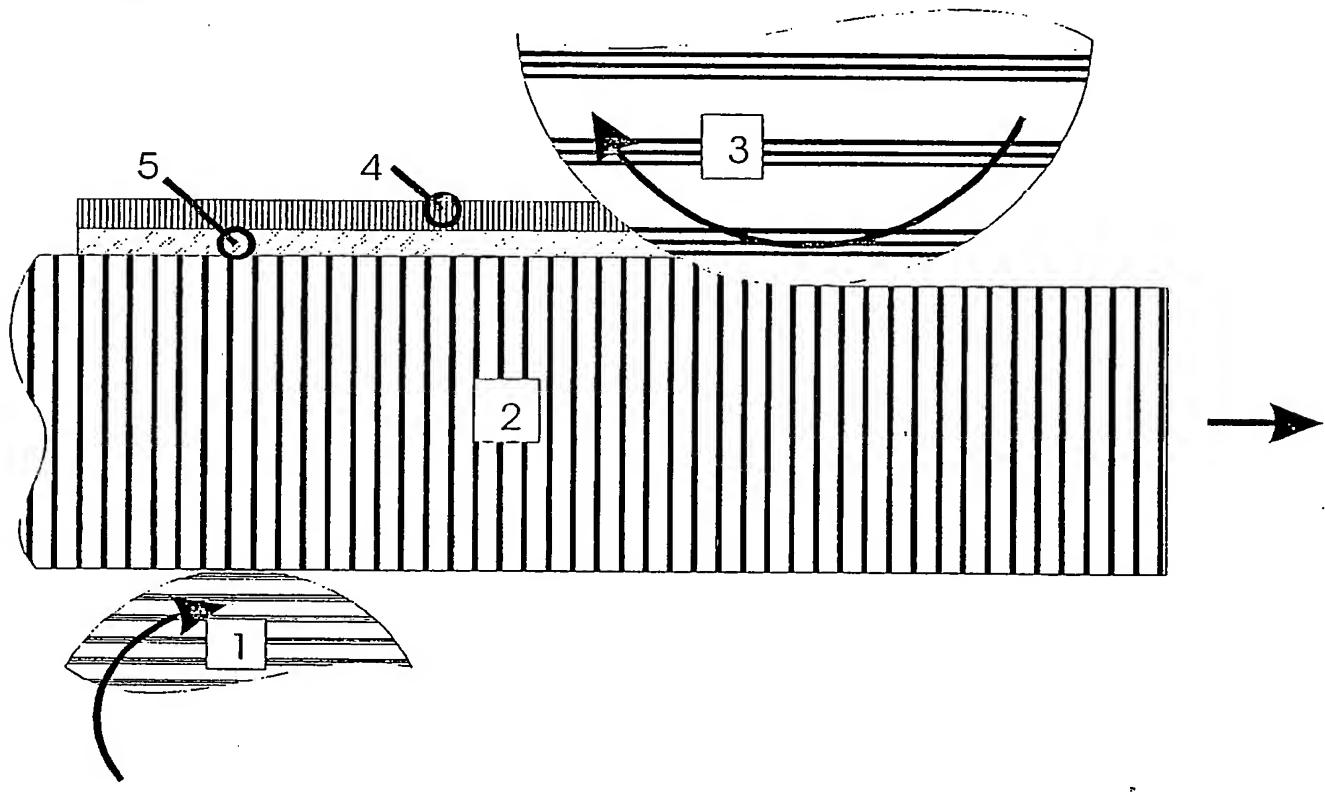
Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

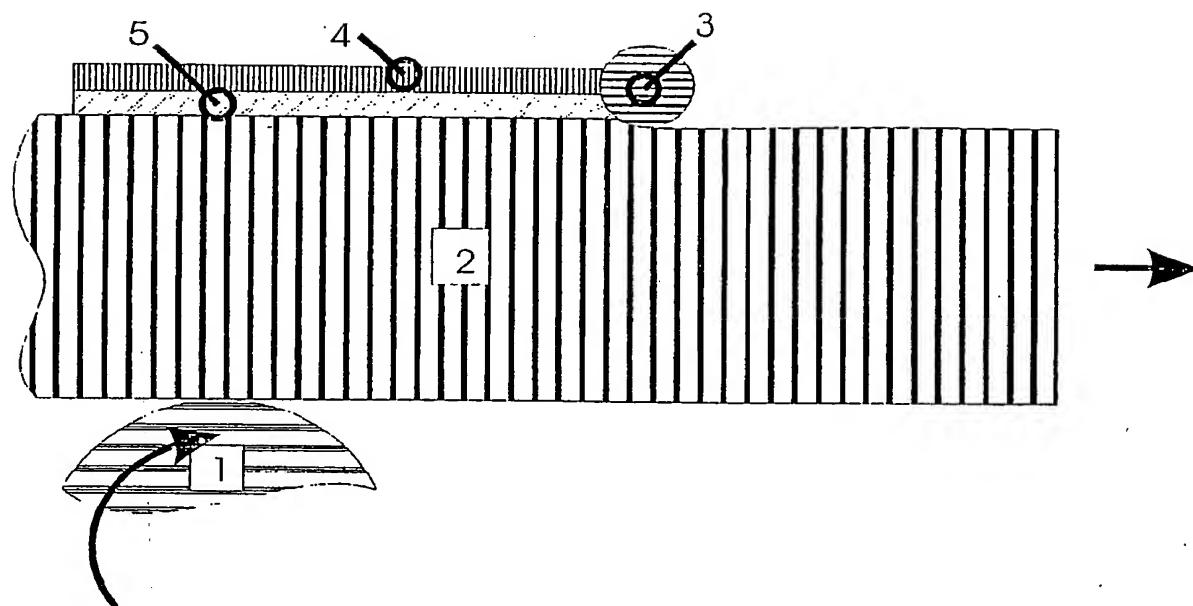
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4

